

«НАДО ВСЕ ВРЕМЯ ДВИГАТЬСЯ ВПЕРЕД»

Президент «ЦКТИ-Вибро-сейсм», член комитета международных ядерных стандартов ASME и представитель ASME в РФ Виктор Костарев рассказывает о том, как устроена американская система отраслевых стандартов, и рассуждает о необходимости возрождения российского инженерного сообщества, а также дает оценку ходу реализации ряда проектов по строительству АЭС.



– Расскажите, как устроена работа ASME. На каких принципах основана работа комитетов и основных структурных подразделений этой организации?

– Международное общество инженеров-механиков было сформировано в 1886 году. Сейчас в ASME входит порядка 130 тыс. членов. Принцип в том, что это профессиональное инженерное сообщество, куда вступают эксперты как индивидуумы, которые достигли какого-то успеха в своей отрасли знаний. Самое большое представительство в ASME имеют, безусловно, эксперты из США. Но значительно представлена и Япония, Франция, Германия, Китай и Южная Корея, то есть основные крупные ядерные страны. И поэтому стандарты ASME стали ведущими в мире. По этим стандартам проектируется большинство атомных станций в мире.

– Как обычно принимаются новые стандарты в атомной промышленности, как это происходит?

– Чтобы стать членом ASME и пользоваться соответствующими привилегиями, такими как доступ к библиотекам, к базе данных, надо заплатить взнос – порядка \$ 130 в год. То есть это может себе позволить любой человек, работающий в атомной отрасли. Для того чтобы работать в комитетах по разработке стандартов, нужна рекомендация профессионального сообщества ASME. Заметив кого-то, кто внес заметный вклад в разработку той или иной технологии или просто является хорошим инженером, другие участники рекомендуют его к работе в каком-то комитете. Неожиданно таким образом и меня в свое время рекомендовали в два комитета. Я сейчас работаю в группе по разработке стандартов для трубопроводов и участвую в деятельности главного комитета по атомной тематике. Он принимает все стандарты, разрабатываемые в рабочих группах и подкомитетах. В него входит около 40 ведущих мировых экспертов.

– Как то или иное технологическое решение становится стандартом?

– Это прямая инициатива индустрии. Прекрасный пример – последний стандарт, связанный с полиэтиленовыми трубами высокого давления. Промышленность, которая уже разрабатывала полипропиленовые либо полиэтиленовые трубы высокого давления, уже применяла их в химической отрасли и понимала, что на АЭС замена металлических труб может дать колоссальную выгоду. Они стучались в двери ASME в течение десяти лет. У них уже были разработаны стандарты для коммунальных служб, для химической промышленности, но наш атомный комитет не удовлетворился уровнем этих документов и потребовал провести дополнительные испытания. Их проводили за счет промышленности. В итоге были представлены все данные по надежности труб, которые удовлетворили наш комитет. Теперь это стало стандартом ASME, согласованным американским ядерным надзором NRC. И полиэтиленовые трубы стали поставляться для АЭС, причем не только для третьего класса безопасности, но и для второго класса, что является про-

рывом в технологиях распределительных систем.

– Как быстро эхо Фукусимы докатилось до стандартов ASME?

– События на «Фукусиме» – это трагическая и очевидная ошибка проектирования, о которой, кстати, заранее уведомяло МАГАТЭ. Безусловно, там были и есть организационные проблемы и проблемы человеческого фактора, которые нужно решать. Но, к слову, мне кажется, с точки зрения опыта воздействия землетрясений на АЭС и последующей корректировки стандартов важнее было то, что произошло на АЭС «Касивадзаки-Карива» в июле 2007 года, когда непосредственно рядом со станцией случилось девятибалльное землетрясение с воздействием, в разы превышающим проектные основы. И выяснилось, что надежность сооружений, оборудования, связанного с безопасностью, и систем АЭС весьма высока.

Важная особенность подхода ASME в том, что немедленно после какого-то инцидента либо важного события, которые не вполне вписываются в существующую практику, создается рабочая группа по рассмотрению последствий и совершенствованию норм. Подобные рабочие группы были сформированы как после событий на «Касивадзаки-Кариве», так и после Фукусимы. По Фукусиме такие группы работают, уже есть определенные результаты, предложения по переработке разделов, связанных с вероятностной оценкой безопасности многоблочных АЭС.

– Насколько эти рекомендации впоследствии становятся руководством к действию?

– Нормы формируются инженерами, представляющими все слои атомного сообщества, принимаются регулятора-

ми, а следуют им проектанты, производители оборудования и строители или заказчики – те, кто собирается строить и эксплуатировать АЭС. В мире существует понятие «собственник станции». Соответственно, проектант, которого он наймет, должен спроектировать станцию в соответствии с какими-то нормами. ASME является для мировой атомной промышленности, по сути, главной нормой, наравне со строительными нормами ASCE (Американского общества инженеров-строителей – аналога ASME в сфере гражданского строительства). И когда начинается проект станции, у заказчика сразу возникает вопрос – по каким нормам его делать? В случае, когда мы проектируем станцию за рубежом, допустим в Китае, мы выполняем проект по нашим правилам и нормам в атомной энергетике (ПНАЭ). Но в итоге это приводит к необходимости подчас пересчитывать все по зарубежным кодам. Наши нормы зачастую более консервативны, тем не менее приходится проводить двойные расчеты, в том числе по американским кодам, по требованию национальных надзоров.

– Росатом декларирует курс на гармонизацию атомных стандартов, норм и правил России с международной системой. На ваш взгляд, насколько допустимо прямое копирование американского подхода?

– Гармонизация стандартов – это крайне необходимый, но и болезненный вопрос, которым нужно немедленно заниматься. Я очень рад, что этот процесс начался. К сожалению, сегодня пропасть разделяет наши нормы, которые находятся на уровне конца 1970-х годов, и то, куда ушла современная техника и стандарты.

Вместе с тем я убежден: нам нельзя идти по пути слепого принятия чужих норм. Мы великая атомная держава, в наших ПНАЭ заложены очень ра-

зумные и замечательные вещи. Кроме того, просто скопировать будет практически невозможно, потому что в России другие технологии. Японцам и корейцам было в этом смысле проще, потому что они изначально перенимали американскую технологию.

Помимо Южной Кореи и Японии Чехия также близка к тому, чтобы перейти на американский код, – она практически уже отказалась от ПНАЭ. В то же время во Франции, например, существуют собственные атомные нормы, но гармонизированные с кодом ASME по основным параметрам. В них сопоставимые запасы прочности, так что при строительстве по французским нормам, если проверить проект по ASME, отличия будут незначительными. У нас же расчет по собственным и международным нормам получится совершенно разным. К нашему счастью, российские нормы более консервативны, имеют большие запасы прочности. Но это также приводит к неэкономичному расходу средств, материалов и времени. Так что гармонизация норм и стандартов – это вопрос экономики и возможности расширения, а не сворачивания экспорта наших атомных технологий за рубеж.

– Это позволит сделать наши проекты более экономичными, дешевыми и сократить срок строительства?

– Безусловно. У Росатома есть успехи на международном рынке, но теперь ситуация стремительно меняется. США уже строят станции в Китае. Они наладили отношения с Индией. Французы и японцы крайне активны и только что выиграли тендер на строительство второй АЭС в Турции, где, возможно, будет применена сейсмоизоляция основных зданий АЭС из-за высокой сейсмичности площадки. Конкуренция становится жестче. И нам надо иметь современные, понятные международному сообще-

ству нормы. Иначе будем проигрывать, потому что наш киловатт-час будет стоить дороже, чем у конкурентов.

К сожалению, мы уже более 25 лет не занимались серьезно этим вопросом. Кроме того, если не следовать современным тенденциям и передовому опыту, то это может привести к снижению эффективности наших предложений по сравнению с конкурентами. К сожалению, многие новые технологии вызывают у нас непонимание, неприятие либо просто отторжение. Мы, безусловно, великая атомная держава, но нам надо все время двигаться вперед, чтобы сохранить этот статус. И надо знать, потому что за незнание на мировом рынке сильно бьют.

Допустим, в области методов вероятностного анализа безопасности при внешних воздействиях мы сейчас делаем только первые робкие шаги. А ведь ошибки на «Фукусиме» прямо связаны с недооценкой многих факторов безопасности, которые вероятностный анализ показал бы.

Вот мой личный опыт. Японцы постоянно говорили в МАГАТЭ, что им учиться у кого-то обоснованиям сейсмостойкости станций бессмысленно. Мол, ну чему вы там нас будете учить, у нас землетрясения каждый день. Но ведь если у вас что-то часто побаливает, это не значит, что вы самый главный специалист в мире по этой симптоматике. И вы все-таки идете к врачу, правильно? Хотя у врача может этой болезни и не быть. В области технологий то же самое. Японцы пересилили себя и после событий на АЭС «Касивадзаки-Карива», например, приняли все рекомендации МАГАТЭ по использованию метода граничной сейсмостойкости (МГС). И теперь на «Фукусиме» признали свои ошибки. Большой ценой, но признали. Теперь они проводят проработку всех национальных стандартов, пытаются перенять все

полезные разработки ASME, МАГАТЭ. Мы пока еще не в полной мере перешли к осознанию необходимости быстро перенимать передовой международный опыт.

– В ноябре делегация из России ездила в ASME. Зачем?

– Действительно, такая поездка состоялась. В нашей группе были представители Росатома, «Газпрома», саморегулируемых организаций атомной отрасли, газового холдинга и других индустрий. Все они хотели посмотреть, как ASME разрабатывает и принимает новые нормы. Я, как член комитета ядерных стандартов ASME, три-четыре раза в год участвую в неделе кодов и стандартов. На этот раз ко мне присоединились коллеги. Мы побывали в штаб-квартире ASME в Нью-Йорке, состоялась встреча с представителями американского национального института стандартов в Вашингтоне. Кроме того, представители Росатома непосредственно участвовали в неделе кодов и стандартов ASME.

Должен сказать, что сложившаяся в США система разработки стандартов существенно отличается от нашей. Во-первых, потому что там все основано на инициативе частного бизнеса. У нас пока нет такого развитого частного бизнеса и, думаю, долго еще не будет. И сложившегося традиционного инженерного сообщества пока нет. Кстати, в России до революции оно существовало. И я надеюсь, что наша прошлогодняя ноябрьская поездка придаст импульс, послужит толчком для возрождения российского инженерного сообщества, которое станет в дальнейшем инициатором разработки современных норм и стандартов отечественной промышленности.

– Во Франции также сильная система атомных стандартов. Насколько она похожа на американскую?

– Во Франции система основана на партнерстве государства и ведущих компаний. То есть она не полностью частная и в этом плане наиболее близка к нам. Государство там более тесно аффилировано с предприятиями, да и такого числа энергокомпаний, как в США, нет – одна EDF. Соответственно, государство не может не учитывать интересы EDF. Есть еще CEA – огромная атомная корпорация, которая занимается в том числе военными разработками, и это уже государственное предприятие. Поэтому нормы разрабатываются основными игроками – CIA, EDF, Alstom в партнерстве с государством, и для этого образована специальная структура по разработке и согласованию стандартов в атомной области.

– Вы упомянули о неделе кодов и стандартов ASME. Расскажите подробнее, как она проходит?

– Программа разбита на пять дней. Сначала заседают рабочие группы, потом подкомитеты, потом комитеты – все выше и выше по иерархии. В рабочих группах и подкомитетах по 15–20 человек, которые рассматривают все запросы по своим тематикам. Они касаются не только создания норм, но и их толкования. Вообще, разъяснения применения тех или иных разделов норм – это большая часть нашей работы в ASME помимо рассмотрения новых инициатив и технологий. Под конец недели комитет по ядерным стандартам рассматривает все предложения рабочих групп и подкомитетов, утверждает их или отправляет на дополнительную проработку. И так четыре раза в год. Помимо этого, мне поступает масса документов на рецензию, в основном электронно. Есть специальная система, очень удобная, где можно оставлять свои комментарии по новым стандартам. Вообще, надо сказать, ASME прошла тяжелейший путь, разрабатывая ме-

ханизмы обмена базами данных. Это действительно впечатляет.

Конечно, участие в работе ASME дорого стоит – расходы на транспорт, жилье. Но наша компания получает от этого реальную выгоду. Мы знаем все нормы, как действующие, так и те, что пока находятся в разработке. Это поддерживает нашу вовлеченность, помогает нашему бизнесу выжить, потому что выжить в российских условиях частной компании без господдержки очень непросто.

– Вы часто бываете на действующих и строящихся АЭС, как в России, так и за рубежом. Чьи успехи в части сроков строительства можете выделить? Южная Корея, Китай?

– Перед корейцами снимаю шляпу, то, как у них организована атомная промышленность, – это просто потрясающий успех за такой короткий срок. К слову, они обгоняют японцев уже не только в атомной индустрии, но и, например, в автомобилестроении. Тут совпало все: трудолюбие, желание учиться на лучших примерах и правильная политика государства. Даже вопрос участия специалистов в работе того же ASME тут решен очень качественно. Этим занимается Министерство образования. Выделено финансирование, в приказном порядке порядка 50 человек из атомной промышленности на конкурсной основе (то есть самые лучшие) отправляются на заседания рабочих групп ассоциации.

Отмечу, что на заседания рабочих групп, подкомитетов и комитетов ASME любой может прийти послушать, там предусмотрены специальные места для вольных слушателей вокруг стола, за которым сидят члены комитета. И что мы видим? В основном там сидят корейцы и китайцы, а сейчас присоединяются индийцы, вьетнамцы и так далее.

Что касается сроков строительства, если сравнивать с российскими проектами, то есть как успешные, так и неудачные примеры. Самый вопиющий – это, конечно, АЭС «Олкилуото» в Финляндии, где французы выиграли у нас тендер с проектом EPR-1600, и по сути, сегодня там уже двойные задержки по вводу станции. У нас такого никогда не было, кроме разве что проекта по АЭС «Бушер», но это специфический случай.

Я бывал в Саньмэне, где строится первый блок AP1000, мы с командой из ASME прямо на площадке рассматривали проблемы, связанные с реализацией проекта. AP1000 – революционный проект блочного строительства станций, где основные элементы собираются сразу на площадке, в том числе, например, прямо на месте собираются основные элементы здания реактора. Я беседовал с американцем, который отвечает за этот этап. Все операции он отслеживает в режиме реального времени на планшете, где отображаются в том числе задержки сроков. Спросил, какая максимальная задержка случалась на площадке. И получил ответ – в прошлом году была задержка на три недели. А сейчас, например, по сварке колпака реактора отставание – 17 часов. Это очень впечатляет. Посмотрим, что там будет на этапе пуска. Они должны были подключать к сети первый блок в начале 2014 года, но уже сейчас перенесли пуск на конец года. Видимо, все-таки возникли серьезные проблемы.

– Давайте вернемся на шаг назад. В чем, на ваш взгляд, причины проблем на площадке «Олкилуото»?

– EPR – очень сложный проект. Если сравнивать EPR1600 и AP1000, в американском проекте при мощности в полтора раза меньше вес самой станции в два раза меньше. Я уж не говорю о количестве клапанов, задвижек, тру-

бопроводов, которых в AP1000 в разы меньше. У французов получился сложный проект, насыщенный системами безопасности. Ну и вдобавок ошибки при строительстве. Причем началось все еще с первого бетона. Фирма, которая поставляла бетон, гарантировала, что его можно лить при морозе. Оказалось, что не совсем так, и так далее. Пришлось многое переделывать.

– Как вы могли бы оценить проект ВВЭР-ТОИ?

– Идея хорошая. Тут, как всегда, важен будет вопрос реализации. Ведь многое зависит от проработки. А мы как раз часто гибнем на деталях. Можно нарисовать очень красивую картинку, которая будет трудна в реализации. Тут, кстати, показателен пример Toshiba, которая купила Westinghouse. Американская компания тогда была на грани банкротства, было несколько потенциальных покупателей. Westinghouse показывала AP1000 как почти готовый проект, и японцы купили компанию. А потом уже поняли, что данный проект АЭС – это в основном общая хорошая концепция и очень красивые 3D-картинки. Дело было в 2005 году. С тех пор прошло семь лет колоссальной работы по доведению красивой идеи до практической реализации. Детализация по оборудованию, по компоновочным решениям. На мой взгляд, в этом плане ВВЭР-ТОИ пока гораздо менее проработан. Но посмотрим. Повторюсь, идея хорошая. Надо к ней добавить некие привлекательные передовые вещи. Например, отечественную технологию общей сейсмоизоляции, которая позволяет более чем в четыре раза снизить нагрузки на строительные конструкции и оборудование и таким образом кардинально решить проблему возведения АЭС на площадках с высокой сейсмичностью, таких как «Аккую» в Турции, а то наши прямые конкуренты и в этом вопросе нас опережают.